

**Міністерство охорони здоров'я України**

**ДЗ «Рівненська обласна санітарно-епідеміологічна станція»**

**Обласний центр перепідготовки та підвищення кваліфікації  
працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування,  
державних підприємств, установ та організацій**

**Вивчення впливу навколишнього  
середовища  
на стан здоров'я населення з  
використанням облікових та звітних  
документів лікувально-профілактичних  
установ**

**Методичні рекомендації**

**м.Рівне 2011**

**Гушук І.В. Вивчення впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення з використанням облікових та звітних документів лікувально-профілактичних установ**

Інформаційно-методичний посібник. – Рівне: Рівненський обласний центр перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, державних підприємств, установ та організацій, 2011. – 24с.

У посібнику кількісно охарактеризовано стан навколишнього середовища вибраних для дослідження територій; стан здоров'я населення для досліджуваних територій; характер та ступінь впливу факторів навколишнього середовища на стан здоров'я населення; розроблено практичні рекомендації по зменшенню або ліквідації шкідливого впливу факторів навколишнього середовища

**Автор: Гушук І.В.**, кандидат медичних наук, доцент кафедри екології та збалансованого природокористування Рівненського державного гуманітарного університету, член-кореспондент Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, заступник головного державного санітарного лікаря Рівненської області

**Відповідальний за випуск: Свирідон П. Г.**, заступник директора Рівненського обласного центру перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, державних підприємств, установ та організацій

*Схвалено навчально – методичною радою Рівненського обласного центру перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, державних підприємств, установ та організацій. Протокол № 5 від 28 вересня 2011 року*

### **Установи-розробники:**

ДЗ «Рівненська обласна санітарно-епідеміологічна станція» МОЗ України

Рівненський обласний інформаційно-аналітичний центр медичної статистики УОЗ РОДА

Рівненський обласний центр перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, державних підприємств, установ та організацій

### **Укладачі:**

**Гушук І.В.**, заступник головного лікаря ДЗ “Рівненська обласна санітарно-епідеміологічна станція” МОЗ України, кандидат медичних наук

**Кулакова О.В.**, завідувача відділом державного соціально-гігієнічного моніторингу ДЗ “Рівненська обласна санітарно-епідеміологічна станція” МОЗ України

**Нечипорук О.М.**, інженер відділу державного соціально-гігієнічного моніторингу ДЗ “Рівненська обласна санітарно-епідеміологічна станція” МОЗ України

**Алексійчук П.П.**, заступник начальника інформаційно-аналітичного центру медичної статистики УОЗ РОДА

**Свиридон П. Г.**, заступник директора Рівненського обласного центру перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, державних підприємств, установ та організацій

### **Рецензенти:**

**Резніков А.П.**, завідувачий епідвідділом ДЗ «Рівненська обласна санітарно-епідеміологічна станція» МОЗ України, кандидат медичних наук

## **Вивчення впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення з використанням облікових та звітних документів лікувально-профілактичних установ**

Метою вивчення впливу навколишнього середовища на здоров'я населення є встановлення впливу на здоров'я найбільш розповсюджених в умовах даного населеного пункту антропогенних факторів навколишнього середовища та розробка на цій основі планів оздоровлення навколишнього середовища. Мета дослідження визначає необхідність вирішення наступних завдань: 1) кількісно охарактеризувати стан навколишнього середовища вибраних для дослідження територій; вивчити стан здоров'я населення для досліджуваних територій; 2) вивчити стан здоров'я населення, що проживає на даних територіях; 3) виявити характер та ступінь впливу факторів навколишнього середовища на стан здоров'я населення; 4) розробити практичні рекомендації по зменшенню або ліквідації шкідливого впливу факторів навколишнього середовища.

Вибір зон спостереження. При вирішенні питання вибору територій для спостереження необхідно виходити з того, щоб досліджувані території суттєво відрізнялись між собою за характером і ступенем, або тільки за ступенем забруднення навколишнього середовища. Вибрані для вивчення території не повинні відрізнятися між собою за забезпеченістю медичною допомогою і рівнем її спеціалізації та організації, а також за основними соціальними показниками. Загальне число таких територій може бути різним залежно від завдань дослідження і характеру населеного пункту, в якому воно проводиться. Території можна вибирати також за принципом основної зони, в якій кількісне вираження факторів, що вивчаються, знаходиться в межах допустимих рівнів.

Враховуючи, що дані про стан здоров'я населення за звітно-облікових форм можуть бути отримані в масштабі не менше ніж одна поліклініка, розмір території, яка вивчається, повинен максимально наближатись до розміру території, що обслуговується даним медичним закладом.

Джерела інформації про здоров'я населення. Для оперативної роботи санітарно-епідеміологічних станцій з вивчення впливу навколишнього середовища на здоров'я населення можна використовувати деякі облікові та звітні форми лікувально-профілактичних закладів. В перелік цих документів входять «Звіт про захворювання, зареєстровані у хворих, які проживають у районі лікувально-профілактичного закладу» за формою №12, звітною формою № 20 « Звіт лікувально — профілактичного закладу “та звітні форми №071/о “ Зведена відомість обліку захворювань та причин смертності в даному лікувальному закладі (серед дітей до 14 років включно)” та звітна форма № 039/о “ Зведена відомість обліку відвідувань в поліклініці “.

Джерелом інформації про зареєстровані захворювання в даному лікувальному закладі може служити облікова форма №071/о. В ній містяться дані про зареєстровані захворювання за півріччя і в тому числі, з діагнозом, встановленим вперше в житті. Це дає можливість розрахувати піврічні та річні показники розповсюдженості окремих форм та груп захворювань та сумарний показник захворюваності дитячого та дорослого населення.

Як додаток до обліку захворювань дитячого населення можна використовувати дані про вроджені аномалії, передчасні пологи та аборти (мимовільні або по медичних показаннях) наведені у звітній формі № 21 «Про медичну допомогу вагітним та породіллям». Матеріали про онкологічні патології з урахуванням локалізації пухлини можна отримати із форми №7«Про хворих злоякісними новоутвореннями».

Як непрямий показник несприятливого впливу навколишнього середовища на здоров'я населення можна використовувати відомості про відвідуваність хворими лікарів у поліклініках та викликах лікарів додому. Дані щодо цих питань знаходяться у звітній формі №039/о.

Чисельність груп спостереження. Кожна спостережувана група повинна охоплювати не менше 25 тисяч чоловік, що приблизно відповідає кількості населення, яке обслуговується одним лікувально-профілактичним закладом.

Розрахунок показників. Використовуючи дані обліково-звітних документів можна розрахувати ряд показників, які характеризують здоров'я населення: показник загальної захворюваності; показники розповсюдженості окремих нозологічних форм та груп захворювань; структуру захворюваності; показники відвідуваності лікарів, тощо.

Всі показники необхідно розраховувати окремо для дитячого населення (від 0 до 14 років) та дорослого (від 15 і старше). Можна розраховувати показники і на все населення. Розрахунок показників проводиться з розрахунку на 100 або 1000 чоловік населення.

Для розрахунку сумарного показника захворюваності використовуються підсумкові рядки звітних форм № 12, № 20 за формулою:

$$\frac{\text{Число зареєстрованих захворювань за рік} \times 1000}{\text{Населення спостережуваної території}}$$

Аналогічна методика розрахунку показників розповсюдженості окремих нозологічних форм (груп) у спостережуваного населення.

Для визначення частки (питомої ваги) різних форм та груп захворювань у складі всіх зареєстрованих захворювань розраховуються показники структури захворюваності:

$$\frac{\text{Число захворювань даної форми (групи)} \times 100}{\text{Загальне число захворювань}}$$

При розрахунку показників частоти вроджених аномалій використовуються дані звітної форми № 31 “Звітність про медичну допомогу дітям”. Розрахунок ведеться не на все населення, а лише на число дітей, які народились живими (вкладиш «Відомості про новонароджених»).

$$\frac{\text{Число дітей з вродженими аномаліями доношених та недоношених} \times 1000}{\text{Загальна кількість дітей, що народились живими}}$$

Показник частоти передчасних пологів та абортів розраховується на основі даних звітної форми №21 «Контингенти вагітних, що проживають в районі обслуговування консультації». Розрахунок показника ведеться на загальне число осіб, що знаходяться під спостереженням, на початок року та тих, хто поступили на спостереження у звітному році :

Число осіб, які закінчили вагітність передчасними пологами, + абортами × 1000  
Загальне число спостережуваних

Показники відвідуваності лікарів розраховуються на 1000 осіб населення. Вихідними даними є результати сумування числа відвідувань з приводу захворювань в поліклініку та здійснених лікарями вдома №039/о. Розрахунок ведеться на все населення спостережуваної території:

Кількість відвідувань з приводу захворювань + кількість викликів додому × 1000  
Населення спостережуваної території

Таким чином необхідно розрахувати та отримати показники відвідуваності за днями тижня та місяця.

#### Аналіз отриманих даних

Вибір методу надходження статистичних зв'язків між станом навколишнього середовища та показниками здоров'я населення диктується задачами, які стоять перед дослідниками.

Аналіз та співставлення за зонами спостереження отриманих показників здоров'я населення проводиться з урахуванням достовірності відмінностей порівнюваних показників. Для цього, перш за все, необхідно переконатися, що дані показники не випадкові, а відображають наявні закономірності. З цією метою проводиться розрахунок середньої похибки показника. Розрахунок середньої стандартної похибки інтенсивних показників проводить за формулою:

$$m = \pm \sqrt{\frac{P \times (1000 - P)}{N}}$$

де  $m$  — величина середньої похибки;  $P$  — показник захворюваності;  $N$  — число спостережень.

Якщо при розрахунку виявиться, що потроєна середня помилка перевищує показник, такий показник вважається статистично недостовірним і подальшій обробці не підлягає. Достатнім для статистичного аналізу є не менше 20 випадків захворювань в кожній групі. Якщо дана кількість менше 20, то можна як виключення укрупнити групу за рахунок об'єднання декількох нозологічних форм, схожих за етіопатогенним фактором.

Далі необхідно чітко оцінити достовірність відмінності порівнюваних показників захворювання за зонами спостереження. З цією метою використовуються методи математичної статистики, зокрема, метод Ст'юдента-Фішера. Оцінка достовірності за даним методом проводиться за формулою:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

де  $t$  — коефіцієнт достовірності;  $P_1$  та  $P_2$  — показники рівня захворюваності в зонах;  $m_1$  та  $m_2$  — середня похибка показників.

Отриманні значення  $t$  порівнюємо з  $t$  табличним при  $P \leq 0,05$ . Якщо  $t$  розрахункове більше, ніж  $t$  табличне, значення якого при даній вибірці дорівнює 1,96, то відмінності між середніми величинами вважаються достовірними (при прийнятому рівні значимості). Приклади розрахунку показників захворюваності та їх статистичної обробки наведені в додатку 1.

На основі аналізу отриманих даних можна зробити висновок про особливості рівня та структури розповсюдженості захворювань серед населення, яке проживає в зонах спостереження; порівняти показники захворюваності в динаміці за кілька років; виявити зміни рівня розповсюдженості та структури патології; порівняти захворювання населення обраних зон спостереження між собою та з даними по місту, області, республіці, країні.

Якщо при цьому будуть встановлені достовірні відмінності в рівні розповсюдження захворювання в основній і контрольній зонах або встановлені достовірні тенденції збільшення числа захворювань, поширеність і ріст яких можуть бути зумовлені впливом факторів навколишнього середовища і, зокрема, тих, які значно виражені в спостережуваних зонах, то це може слугувати орієнтовною ознакою несприятливого впливу цих факторів на здоров'я населення. Так, наприклад, критерієм оцінки шкідливого впливу атмосферних забруднень може слугувати зростання рівня розповсюдженості хвороб органів дихання, захворювань алергічного походження, вроджених аномалій розвитку і т.д. Зростання рівня розповсюдження захворювань системи



кровообігу може бути пов'язане з негативним впливом забруднення атмосферного повітря, високого рівня шуму і особливостями мінерального складу питної води і т.д. В таблиці 1 наведений приблизний перелік факторів, вплив яких доцільно враховувати при аналізі рівня розповсюдженості конкретних видів патології.

Аналізуючи показники відвідуваності лікарів за зонами спостереження, необхідно звертати увагу на динаміку зміни величини даного показника. Значне зростання середньоденного показника може свідчити про несприятливий гострий вплив факторів навколишнього середовища на населення даної зони.

Значний вплив на рівень та структуру розповсюдження захворювань мають вік та стать. При порівнянні захворюваності за зонами спостереження для виключення впливу цих факторів застосовують метод стандартизації. Розраховані за допомогою даного методу стандартизовані коефіцієнти показують, якими були б загальні коефіцієнти порівнюваних груп, якби групи мали однаковий віково-статевий склад. Техніка їх розрахунку не складна і її детальний опис наведений у ряді навчальних посібників з санітарної статистики. (Приклад розрахунку стандартизованих показників наведений у додатку 2).

Стан здоров'я населення і, перш за все, найважливішого його показника — захворюваності, є основним критерієм якості навколишнього середовища. На основі аналізу впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я населення санітарний лікар може вирішити, які заходи по оздоровленню навколишнього середовища є першочерговими. Відповідно точки докладання основних зусиль, концентрації основних засобів, а також почерговість проведення оздоровчих заходів повинні визначатись значимістю тих або інших факторів на здоров'я населення. З іншої сторони, стан здоров'я населення є основним критерієм ефективності заходів щодо покращення якості навколишнього середовища, які направляються і контролюються санепідемстанцією.

## **Спеціальне поглиблене вивчення захворюваності населення для оцінки впливу навколишнього середовища**

Мета і завдання поглибленого вивчення стану здоров'я населення для оцінки впливу на нього навколишнього середовища не відрізняється від мети та завдань цього вивчення за допомогою матеріалів поточної статистики. Принципово відрізняються в цих двох видах дослідження тільки методики збору та аналізу даних про здоров'я населення. В свою чергу це відображається на виборі територій та контингентів спостереження.

Разом з тим слід відмітити, що спеціальне вивчення стану здоров'я населення дозволяє більш репрезентативно і цілеспрямовано підійти до впливу факторів навколишнього середовища і проаналізувати стан захворюваності.

Вибір територій та контингентів спостереження. При вивченні впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я населення обирається для спостереження населений пункт в цілому, або його частина. Необхідною умовою при виборі таких територій є наявність у них вираженої кількості різних факторів навколишнього середовища.

Відбір територій для проведення дослідження відбувається у два етапи. На першому — проводиться типологічна вибірка територій за ступенем вираження факторів навколишнього середовища: забруднення атмосферного повітря, рівень шуму, напруженість електромагнітних полів, якості питної води та ін. На другому — на цих же територіях за допомогою методу «гніздового відбору» вибираються лікувальні ділянки, найбільш наближені до стаціонарних точок відбору проб атмосферного повітря і місць вимірювання інших факторів, що вивчаються. Вибрані для вивчення території не повинні відрізнятися за забезпеченістю медичною допомогою, рівнем її спеціалізації та організації. Загальне число таких територій повинне бути не менше трьох-чотирьох. Території можна вибирати також за принципом основної (забрудненої) та контрольної (умовно чистої) зони. Такий підхід може бути прийнятним у тому випадку, коли в порівняно невеликому населеному пункті є якесь одне потужне джерело забруднення навколишнього середовища.

Об'єктом дослідження є дитяче та доросле населення, яке проживає на обраних територіях.

При формуванні контингентів спостереження слід брати до уваги необхідність підбору однорідних груп. Ця однорідність досягається шляхом вирівнювання обраних груп по всіх інших провідних соціальних та біологічних ознакам, крім факторів, які вивчаються. Так, наприклад, для того, щоб виключити вплив відмінності в показниках здоров'я виробничого фактору, необхідно вивчати, аналізувати захворюваність ідентичних професійних груп. Із відібраних контингентів виключаються особи, які мають контакт з професійними шкідливостями відповідно до **Наказу МОЗ України від 21.05.07 №246 «Про затвердження порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій»**.

Чисельність груп спостереження. Після встановлення меж територій, обраних для вивчення впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я населення, приступають до визначення числа спостережень.

У тих випадках, коли дослідження проводиться на декількох порівняно невеликих ділянках (при локальному розповсюдженню фактора) вивчення стану здоров'я населення проводиться на основі суцільного спостереження.

Якщо спостереження необхідно організувати на значній за своїми розмірами території, де відповідно проживає більша кількість населення, формують вибірку сукупність населення (контингенту спостереження), здоров'я якого буде вивчатися.

При обґрунтуванні числа спостережень можна виходити з визначення можливої помилки, тобто максимально допустимого відхилення результатів вибіркового спостереження від генеральних значень.

Так наприклад, основним показником, який характеризує здоров'я дітей районів, які вивчаються, обраний відсоток дітей, які не хворіли. За даними літератури він дорівнює приблизно 10. Яку граничну помилку можна допустити, щоб інтервал коливання показника був допустимим для оцінки?

Таку помилку приймають рівною  $\pm 5\%$ , тобто показник при виборці може бути рівними  $10 \pm 5\%$  (тобто від 5% до 15%).

Статистика пропонує наступну формулу для визначення граничної посылки показники:

$$\Delta = t \times \sqrt{\frac{P \times q}{n}}$$

де  $\Delta$  — гранична помилка користувача;  $P$  — величина показника (для ознаки, що вивчається);  $q$  —  $(1-P)$ , або  $(100-P)$  в залежності від того, в яких величинах виражається показник;  $n$  — кількість спостережень;  $t$  — коефіцієнт, який показує, яка ймовірність того, що дійсні розміри показника не будуть виходити за рамки граничної помилки (коефіцієнт достовірності).

Зазвичай при вивченні здоров'я населення  $t$  береться рівним 2, що забезпечує високу достовірність майбутнього результату (95% ймовірності безпомилкового прогнозу).

Виходячи з формули граничної помилки, можна вивести формулу необхідного числа одиниць спостереження:

$$n = \frac{t^2 \times P \times q}{\Delta^2}$$

Вираховуємо:

$$n = \frac{2^2 \times 10 \times 90}{5^2} = 144$$

Таким чином, допускаючи граничну помилку майбутнього показника рівною 5%, визначаємо, що в групі спостереження повинно бути 144 дитини.

Якщо відома кількість осіб, які проживають на обраних для дослідження територіях (величина генеральної сукупності), то для розрахунку необхідного числа спостережень використовують формулу:

$$n = \frac{Nt^2 \times Pq}{Nm^2 + t^2Pq}$$

де  $n$  — обсяг вибірки;  $N$  — генеральна сукупність;  $t$  — довірчий коефіцієнт;  $m$  — допустима похибка, яка зазвичай задається в межах 0,01-0,05;  $p$  — ймовірність появи події, ознаки;  $q = (1-P)$ .

Якщо  $p$  та  $q$  не відомі, то беруть їх найбільше значення:  $p=q=0,5$ .

Досвід проведення досліджень в монопромислових містах, де під спостереженням знаходяться дві зони, показав, що число спостережень в кожній зоні повинне бути не менше 20-25 тисяч.

Вивчення захворюваності населення. При вивченні впливу комплексу факторів навколишнього середовища на стан здоров'я населення найчастіше як основний показник використовують захворюваність. Дані про захворювання населення слугують показником рівня та змін в здоров'ї населення та одним із головних критеріїв оцінки реакції населення на шкідливий вплив забруднення навколишнього середовища. Захворюваність населення дозволяє вивчити як довготривалий (хронічний), так і короткотривалий (гострий) вплив забруднення. Постійне спостереження за контингентами населення, реєстрація гострих впливів забруднювачів навколишнього середовища.

Вивчення захворюваності населення проводиться методом викопіювання всіх випадків захворювань дорослого і дитячого населення як за матеріалами звернень за медичною допомогою, так і за результатами медичних оглядів. Найкращий варіант — поєднане вивчення матеріалів звернень з проведенням цільових поглиблених медичних оглядів населення. Пояснюється це тим, що поглиблені медичні огляди дають можливість більш повного обліку всіх захворювань, що, перш за все, відноситься до початкових форм хронічних захворювань.

При вивченні захворюваності населення зазвичай застосовують два методи — поперечне та повздовжнє спостереження. Перші методи застосовуються, якщо вивчення захворюваності проводиться в один і той же період часу. У такому випадку викопіювання даних про всі випадки звернення щодо приводу захворювань проводиться ретроспективно за останні три роки. Саме цей строк зумовлений тим, що значна частина хворих хронічними

захворюваннями звертаються до лікаря не щорічно. На основі ж трирічних звернень можна отримати достатньо повне уявлення про контингент хворих. У випадку, якщо вивчення захворюваності за зверненнями буде доповнене даними поглибленого медичного огляду, можна обмежитися збором матеріалів звернень тільки за один рік.

Повздовжній метод спостереження застосовується в тому випадку, якщо необхідно здійснити спостереження за визначеною групою населення в динаміці. Дані, зібрані про захворюваність за ряд років порівнюється з змінами в стані навколишнього середовища, які відбулися за той же період.

Джерела інформації та статистичні документи. Однією з найважливіших умов, які необхідно дотримуватись при зборі матеріалів по захворюваності, є забезпечення можливості його подальшого групування за ознаками, які цікавлять дослідника (стать, вік, професія, місце роботи та ряд інших). Це положення висуває ряд вимог до джерел первинної інформації, які повинні забезпечити по можливості отримання найбільш повної інформації. Виходячи із завдань дослідження, таким джерелом інформації є: «Статистичний талон для реєстрації заключних (уточнених) діагнозів» - амбулаторна карта дорослого і підлітка; історія розвитку дитини; карта вагітної; карта вибулого зі стаціонару.

Всі отримані матеріали на одну і ту ж особу заносяться в «Індивідуальну карту вивчення захворюваності», яка заводиться на кожне звернення. В цю карту вкопійовуються з первинних документів паспортні дані та інші дані, які цікавлять дослідника. Основну увагу слід приділити правильному вкопійованню відомостей про перенесені захворювання. Обліку підлягають всі випадки звернень з приводу перенесених захворювань за період, що вивчається. Хронічні захворювання вивчаються один раз в рік незалежно від кількості звернень в році. Кількість звернень з приводу одного гострого або загострення одного і того ж хронічного захворювання не враховується.

Не підлягають вкопійованню дані про звернення населення за медичною допомогою, які не відносяться до захворювань (нормальна вагітність, пологи, штучне переривання вагітності, неускладнений аборт та ін.).

Якщо обстежувана особа протягом періоду, який вивчається, ні разу не зверталася за медичною допомогою, то в «Індивідуальну карту...» вноситься запис «не звертався».

#### Шифрування та попередня статистична обробка матеріалів про захворюваність.

Після завершення викопіювання даних про первинні медичні документи в «Індивідуальну карту вивчення захворюваності» матеріали підлягають шифруванню. Шифр — це умовне цифрове позначення якоїсь ознаки або групи ознак, що підлягають подальшому аналізу.

Структурою карти має бути передбачено заповнення відповідей на більшість питань у вигляді шифрів; шифруванню підлягають і дані про зареєстровані захворювання. Останні шифрують відповідно міжнародної класифікації захворювань.

Після цього проводиться групування матеріалів за відповідними ознаками (стать, вік, нозологічні форми та групи захворювань). Потім вираховуються інтенсивні та екстенсивні показники захворюваності (див. Розділ 1). Іntenсивні показники розраховуються в розрізі статі, віку, професійних та інших, що цікавлять дослідника, факторів. На основі аналізу даних показників можна зробити висновок про те, як часто зустрічається та чи інша патологія у контингентів, що вивчаються. Графічно ці показники можна зобразити у вигляді лінійних та стовпчикових діаграм.

Для отримання даних про особливості структури захворюваності контингентів, що вивчаються, розраховуються екстенсивні показники. Графічно їх можна представити у вигляді секторних та внутрісекторних діаграм.

В наступному аналізі отримані дані (показники) захворюваності за окремими віково-статевими групами порівнюються між собою аналогічно тому, як це наведено в розділі 1.

Аналіз отриманих результатів. При спеціальному вивченні аналіз захворюваності населення в основних положеннях не відрізняється від

аналогічного аналізу при використанні в якості джерела інформації про захворюваність матеріалів поточної статистики (див. розділ 1).

Більш складним є отримання даних про комплексний вплив факторів навколишнього середовища на здоров'я населення, або в такому випадку необхідне проведення математичного моделювання за допомогою ЕОМ. При проведенні такого моделювання на першому етапі проводить відбір факторів, які з міркувань логіки та літературних даних можуть впливати на розповсюдження нозологічних форм, груп та класів захворювань (див. Таблицю 1).

З методів математичного моделювання найбільш прийнятним є метод групового обліку аргументів (МГОА), за допомогою якого можна вибрати найбільш суттєву за впливом на модельований показник здоров'я групи факторів. Розрахунки за даним методом проводяться на обчислювальних центрах за стандартними алгоритмами та програмами. В результаті розрахунків із застосуванням МГОА можуть бути отримані моделі, які показують вплив найбільш виражених в умовах даного населеного пункту факторів навколишнього середовища в їх взаємовпливі на рівень захворюваності різними нозологічними формами та групами хвороб, а також інші показники здоров'я.

Таким чином може бути встановлена значимість різних факторів навколишнього середовища у їх впливі на здоров'я населення, що дозволить намітити черговість в проведенні заходів з оздоровлення навколишнього середовища.

Отримані результати роботи можуть бути також використані для розробки прогнозу здоров'я населення при прогнозованій зміні навколишнього середовища.



### *Додаток 1*

У місті А. були відібрані 2 зони, які значно відрізнялись між собою за ступенем забруднення атмосферного повітря. Чисельність населення, характер забудови та інші характеристики приблизно однакові.

Аналіз матеріалів про захворюваність населення починається з розрахунків показників сумарної захворюваності. Наприклад, число зареєстрованих захворювань у жінок, які проживають в зоні “х” (умовно чиста зона) за 1984 рік склало 6949 випадків (при чисельності жінок від 15 до 60 років та старших в цій зоні — 5554). Показник сумарної захворюваності жінок в даній зоні дорівнює:

$$\frac{6949 \times 1000}{5554} = 1251,17 \text{ на } 1000 \text{ жінок або } 1251,17\%.$$

Аналогічним чином проводиться розрахунок сумарної захворюваності жінок, які проживають в зоні “у” (забруднена територія) — при загальній кількості жінок 9956 число зареєстрованих захворювань — 13315.

$$\frac{13315 \times 1000}{9956} = 1337,38 \text{ на } 1000 \text{ жінок або } 1337,38\%.$$

Потім приступаємо до визначення середньої помилки (похибка репрезентативності), яка покаже, чи відображають отримані показники закономірності, наявні в генеральній сукупності. Для показника сумарної захворюваності жінок в зоні “х” похибка репрезентативності ( $m$ ) дорівнює 15,01; а для показника сумарної захворюваності жінок в зоні “у” —  $m=10,66$ . Величини середніх похибок значно менші показника. Це дозволяє говорити про те, що отримані величини рівня сумарної захворюваності жінок і в зоні “х”, і в зоні “у” є величинами не випадковими і відображають закономірності, характерні для всієї сукупності в цілому.

Далі проводиться оцінка достовірності відмінності отриманих показників за допомогою коефіцієнта Стьюдента-Фішера ( $t$ ).

$$t = \frac{P_1 + P_2}{m_1^2 + m_2^2} = \frac{1337,38 - 1251,17}{10,66^2 - 15,01^2} = 4,69$$

Порівнявши отриману величину коефіцієнта з табличним значенням (при  $P=0,05$   $t=1,96$ ) отримуємо, що коефіцієнт в нашому прикладі більше  $t$  табличного і, відповідно, відмінності між рівнем сумарної захворюваності жінок в двох зонах спостереження вважаються достовірними (при прийнятому рівні значимості), тобто сумарна захворюваність жінок в зоні зі значним забрудненням навколишнього середовища достовірно вища, ні у жінок, які проживають в умовно чистій зоні.

Аналогічним чином проводиться аналіз показників захворюваності окремими нозологічними формами та групами захворювань, а також вивчення і порівняння рівнів захворюваностей різним віково-статевим груп та професійних груп населення.

Розглянемо приклад аналізу захворюваності населення одним із видів патології. Наприклад, у жінок, які проживають у зоні “х”, ішемічна хвороба серця діагностована у 667 випадках, а у жінок у зоні “у” це захворювання було зареєстроване у 1618 випадках.

Розрахунок показників захворюваності:

$$P_x = \frac{667 \times 1000}{5554} = 120,09\%$$

$$m_x = \pm \frac{120,09(1000 - 120,09)}{5554} = \pm 4,36$$

$$P_y = \frac{1618 \times 1000}{9956} = 162,52\%$$

$$m_y = \pm \frac{162,52(1000 - 162,52)}{9956} = \pm 3,70$$

Достовірність отриманої рівності показників визначається за формулою Стьюдента-Фішера:

$$t = \frac{162,52 - 120,09}{\sqrt{3,70^2 + 4,36^2}} = 7,27$$

Таким чином, рівень захворюваності ішемічною хворобою серця жінок, які проживають в умовах забрудненого навколишнього середовища, достовірною вищий, ніж жінок із умовно чистої зони.

Проведений аналіз захворюваності серця чоловіків. В умовно чистій зоні показник захворюваності дорівнює  $137,39\% \pm 6,36$ ; а в забрудненій зоні —  $150,36\% \pm 4,83$ . Коефіцієнт достовірності Стюдента-Фішера дорівнює 1,62. Величина коефіцієнта достовірності ( $t$ ) показує, що, не зважаючи на те, що показник захворюваності чоловіків ішемічною хворобою серця в забрудненому середовищі дещо вищий, ніж в умовно-чистій, ці виявлені відмінності статистично недостовірні.

При порівняльному аналізі захворюваності населення двох зон спостереження варто визначити і питому величину різних захворювань у складі всіх захворювань, тобто структуру захворюваності.

Як приклад визначимо частку хвороб системи кровообігу серед всієї патології. Часто захворювання даного класу в зоні “х” склали 1953 випадка, а в зоні “у” - 4275. Загальна кількість зареєстрованих захворювань склали відповідно 11005 і 17808.

Питома частка патології системи кровообігу в населення в зоні “х” склали:

$$\frac{1953 \times 100}{11005} = 17,75\%; \quad m = \pm 0,36$$

А в зоні “у”:

$$\frac{4275 \times 100}{17808} = 24,01\%; \quad m = \pm 0,32$$

Аналогічно обраховуємо питому частку і інших нозологічних форм, груп і класів хвороб в захворюваності населення.

## Додаток 2

### Приклад розрахунку стандартизованих показників.

При обрахунку показників захворюваності хворобами системи кровообігу було отримано, що в зоні “х” цей показник дорівнює 277,18 %, а в зоні “у” - 230,31 %, тобто в умовно чистій зоні розповсюдження хвороб даного класу вище, ніж в забрудненій.

Проведемо стандартизацію отриманих показників з метою елімінування впливу відмінностей вікового складу населення методом прямої стандартизації.

I етап: Обрахування загальних та групових інтенсивних показників для порівняння двох сукупностей.

Приклад розрахунку даних показників наведений в додатку 1, а результати наведені у таблиці (графи 4 та 8).

II етап: Вибір і розрахунок стандарту.

За стандарт можна прийняти загальну кількість населення даної вікової групи, що проживає в двох зонах, або віковий склад однієї із зон, що вивчається, або будь-якої третьої зони або населеного пункту в цілому.

В даному випадку як стандарт ми використовуємо загальну чисельність населення двох зон. Для визначення стандарту сумуємо чисельність населення по двох зонах (графи 3 та 7). Результат, тобто стандарт, наведений в графі 10.

III етап: Розрахунок «очікуваних величин».

Розрахунок проводиться наступним чином: в зоні “х” у віковій групі 15-19 років захворюваність складає 9,86 %. Скільки було б хворих в даній віковій групі при кількості населення 2159 (стандарт). Складаємо пропорцію:

$$\begin{aligned} 1000 &- 9,86 \\ 2156 &- x \\ x &= \frac{2156 \times 9,86}{1000} = 21,29 \end{aligned}$$

Аналогічні розрахунки проводимо і для інших вікових груп населення в зоні “х” і для всіх вікових груп в зоні “у”. Результати наведені відповідно в графах 5 і 9 таблиці.

#### IV етап: Розрахунок стандартизованих показників.

Сумуємо «очікувані числа» хворих за кожною зоною окремо (графи 5 та 9); отримані суми співвідносимо з загальною кількістю населення (графа 10) і виражаємо у %. це і буде стандартизованим показником. Для зони “х” він дорівнює:

$$\frac{8025,48 \times 1000}{32383} = 247,83\%$$

а для зони “у”:

$$\frac{8304,05 \times 1000}{32383} = 256,43\%$$

Порівняння стандартизованих показників дозволяє зробити висновок про те, що якби віковий склад жителів двох досліджуваних зон був однаковий, то захворюваність хворобами системи кровообігу була б вищою в забрудненій зоні “у”, ніж в умовно чистій зоні “х”.

Таблиця №2

#### Захворюваність системи кровообігу населення зони “х” та зони “у”

Вікові групи	Зона “х”				Зона “у”				Стандарт
	Число зареєстрованих хворих	Чисельність населення	Захворюваність (на 1000 чоловік)	«Очікуване число» хворих в групі стандарту	Число зареєстрованих хворих	Чисельність населення	Захворюваність (на 1000 чоловік)	«Очікуване число» хворих в групі стандарту	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15-19	12	1217	9,36	21,29	16	942	16,98	36,66	2159
20-29	44	3528	12,47	89,45	112	3646	30,72	220,39	7174
30-39	132	2753	47,95	346,82	310	4480	69,2	500,52	7233
40-49	312	2137	146	763,43	470	3092	152	794,81	5229
50-59	1050	2431	431,92	2035,64	908	2282	397,9	1875,3	4713
60 і старші	2725	3357	811,74	4768,97	2090	2518	830,02	4876,37	5875
Всього:	4275	15423	277,18	8025,48	3906	16960	230,31	8304,05	32383

